

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09072293 A

(43) Date of publication of application: 18 . 03 . 97

(51) Int. Cl

F04D 19/04

(21) Application number: 07227940

(22) Date of filing: 05 . 09 . 95

(71) Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(72) Inventor: OKAMURA TOMOAKI
KOTOURA SADAYUKI

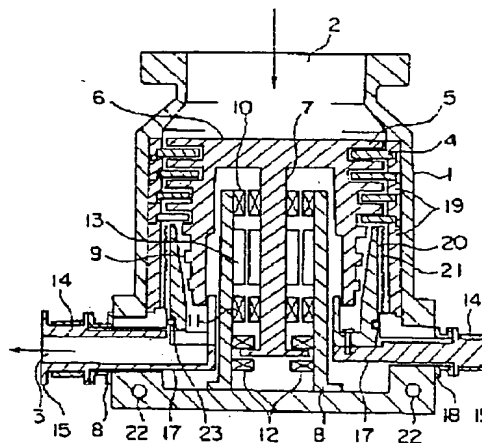
(54) TURBO-MOLECULAR PUMP

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To heat the gas flow passage of a screw pump stage to the sublimation temperature of gas or more.

SOLUTION: In a turbo-molecular pump having plural moving blades 5 and stationary blades 4 arranged alternately in the axial direction, a screw pump stage 9 installed in parallel with the exhaust side of these blades and a spacer 19 for fixing the position interval of the moving blade 4 in the casing 1 of the pump having the suction port 2 and the exhaust port 3 of gas, a radiation plate 20 is installed in the gas flow passage of the screw pump stage 9 and this radiation plate 20 and the heater 15 located outside the pump are connected to each other by a good heat conductor 17.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(B)20200910219



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-72293

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int. Cl. ⁶ F 0 4 D 19/04	識別記号 0362-3H	庁内整理番号 F 1 F 0 4 D 19/04	特許表示箇所 G
---	-----------------	--------------------------------	-------------

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-227940

(22) 出願日 平成7年(1995)9月5日

(71) 出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 岡村 知明

広島県広島市西区鏡音新町四丁目6番22号

三菱重工株式会社広島製作所内

(72) 発明者 李演 貞行

広島県広島市西区鏡音新町四丁目8番22号

三菱重工株式会社広島製作所内

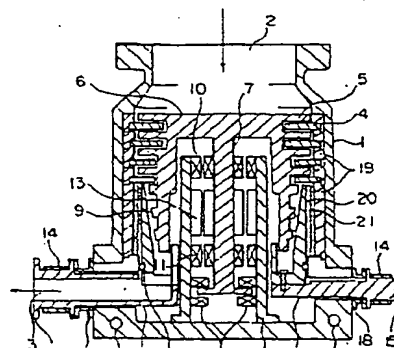
(74) 代理人 弁理士 日本 重文 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ターボ分子ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 わじ溝ポンプ段のガス流路を、ガスの昇降温度以上に加熱可能とした。

【解決手段】 ガスの吸気口2と排気口3を有するポンプのケーシング1内に、軸方向に交互に配列された複数の動翼5及び静翼4と、これら翼の静気間に連設されたわじ溝ポンプ段9と、前記動翼4の位置間隔を固定するスペーサ19とを有するターボ分子ポンプにおいて、前記わじ溝ポンプ段9のガス流路に放熱板20を設け、同放熱板20とポンプ外部に位置する加熱部15とを熱の良導体17で連結したことを特徴とする。



1: ケーシング	6: ロータ	19: スペーサ
2: 吸気口	7: 固定翼	20: 放熱板
3: 排気口	9: わじ溝ポンプ段	21: 静気間
4: 静翼	15: 加熱部	
5: 動翼	17: 熱の良導体	

(2)

特開平9-72293

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスの吸気口と排気口を有するポンプのケーシング内に、軸方向に交互に配列された複数の動翼及び静翼と、同動翼及び静翼の排気側に逆設されたねじ溝ポンプ段と、前記静翼の位置間隔を固定するスペーサとを有するターボ分子ポンプにおいて、前記ねじ溝ポンプ段のガス流路に放熱板を設け、同放熱板とポンプ外部に位置する加熱部とを熱の良導体で連結したことを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項2】 前記放熱板の外周側とスペーサとの空間に、熱遮断板を設けたことを特徴とする請求項1記載のターボ分子ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、軸方向に交互に配列された複数の動翼（回転翼）及び静翼（固定翼）とねじ溝ポンプ段とによって、吸気口からのガスを排気口へ真空排気するターボ分子ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】 図2は、従来のターボ分子ポンプの縦断面図を示すもので、ケーシング1（ポンプ本体）には、ガスの吸気口2及び排気口3が設けられ、その間には、静翼（固定翼）4がスペーサ19によってその位置が固定されている。ロータ5には動翼（回転翼）5とねじ溝ポンプ段9が取付けられ、回転軸7によって回転される。そして、動翼5と静翼4とが軸方向に交互に配列されている。

【0003】 回転軸7の周りに配置されたステータ8との間には、ロータ6を高速回転させるために上部の磁気軸受10と下部の磁気軸受11と軸方向軸受としての磁気軸受12とモータ13部とが設けられている。ケーシング1外に位置する加熱部15は、加熱用電気ヒータ14によって加熱され、熱の良導体17を介して伝熱体からなる隔壁16へ熱を伝えている。

【0004】 加熱部15とケーシング1との間にはスペーサ18が介装され、隔壁16は前記ケーシング1内下部のガス出口周辺にガス通路を形成すると共に、ケーシング1及びステータ8に対して熱隔離されている。ケーシング1には、冷却用の冷却通路22が設けられており、この冷却通路22を通過する冷却水によってケーシング1が冷却され、アルミ合金材料により構成されたロータ6の温度が許容温度以下に抑えられるようになってい

【0005】 以上のターボ分子ポンプでは、動翼5と回転軸7とを持つロータ6がモータ13により高速回転すると、ガスが吸気口2から動翼5、静翼4及びねじ溝ポンプ段9のガス流路から、隔壁16内のガス通路を経て排気口3の方向へ流れて、吸気口2が高真空になるとともに排気口3が低真空になる。このとき、加熱部15を電気ヒータ14等の加熱手段により加熱し、加熱部15

の熱を熱の良導体17を経て伝熱体によりなる隔壁16に伝えて、隔壁16を加熱し、隔壁16周辺のガス温度を上げて固体物の付着を防止している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来のターボ分子ポンプでは、ガスを排気する際、ポンプ内部の発熱により、回転体が高温になるため、回転体材料に使用されているアルミ合金材料がクリープや強度低下を起こす原因になっており、この対策としてケーシング（ポンプ本体）1が冷却水等の冷却手段により冷却されている。

【0007】 しかしながら、ケーシング1を冷却すると、ケーシング1内の温度が、排気するガスの昇華温度以下になり、ガス流路の内部に固体物が付着し、ポンプの性能低下や故障等を引き起こすので、ガス出口周りのガス流路に隔壁16を設けて同隔壁を電気ヒータ等の加熱手段によって加熱し、隔壁周辺のガス温度を固体温度以上に加熱していたが、加熱温度が十分に届かない部分のねじ溝ポンプ段9近傍には、固体物が付着してしまふ現象が起きていた。

【0008】 このため、固体物を定期的に取り除くメンテナンス作業が必要となり、ポンプの稼働率が低下するという問題があった。本発明は、上記従来の問題を解消するために提案するものであり、放熱板をねじ溝ポンプ段のガス流路に配設することにより、ガス温度を昇華温度以上に加熱して固体物の付着を防止し、ケーシング内部の洗浄等のメンテナンス作業を不要にできるターボ分子ポンプを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明においては、ガスの吸気口と排気口を有するポンプのケーシング内に、軸方向に交互に配列された複数の動翼及び静翼と、同動翼及び静翼の排気側に逆設されたねじ溝ポンプ段と、前記静翼の位置間隔を固定するスペーサとを有するターボ分子ポンプにおいて前記ねじ溝ポンプ段のガス流路に放熱板を設け、同放熱板とポンプ外部に位置する加熱部とを熱の良導体で連結したものであり、また、前記放熱板の外周側とスペーサとの空間に、熱遮断板を設けて構成したものである。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明のターボ分子ポンプを図1に示す実施例により詳細に説明する。図2の従来の装置と同一部分には、同一符号で示す。以下図1において、1はケーシング（ポンプ本体）、2は同ケーシング1に設けられた吸気口、3は同ケーシング1に設けられた排気口、4は同ケーシング1に設けられた静翼（固定翼）で、スペーサ19によってその位置が固定されている。

【0011】 6はロータ、7は同ロータ8の回転軸、5は前記ロータ8に取付けられた動翼（回転翼）で、同動翼5と前記静翼4とが軸方向に交互に配設されている。8は回転軸7の周りに配設したステータで、同ステータ8

(3)

特開平9 72293

と同転軸7との間には、ロータ6を高速回転させるために上部軸受としての磁気軸受10と下部軸受としての磁気軸受11と軸方向軸受としての磁気軸受12とモータ13部とが設けられている。

[0012] 15はケーシング1外に位置する加熱部で、電気ヒータ14等の加熱手段によって加熱される。19は動翼4の取付位置を軸方向に固定するスペーサ、20はねじ溝ポンプ段9とスペーサ19の間のガス通路に装設された放熱板で、同放熱板20とケーシング1側の間にはガスがバイパスしないようにOリング23でシールされている。

[0013] 21は放熱板20の外周側とケーシング1内側のスペーサ19との空間に装設された熱遮断板で、放熱板20からの放射熱をスペーサ19側へ伝えないように遮断している。17は加熱部15からの熱を放熱板20へ伝える熱の良導体、18は加熱部15とケーシング1との間に介装した断熱用スペーサで、ケーシング1に対して加熱部15、熱の良導体17及び放熱板20から熱隔離されている。

[0014] 22はケーシング1下部に設けられた冷却通路で、水冷等の冷却手段によりケーシング1が冷却されて、アルミ合金材料からなる回転体の温度が許容温度以下に抑えられるようになっている。以上のターボ分子ポンプでは、動翼5と同転軸7をもつロータ6がモータ13により高速回転すると、ガスが吸気口2から動翼・静翼及びねじ溝ポンプ段のガス通路を経て排気口3の方向へ流れて真空排気され、吸気口2が高真空になると共に排気口3が低真空になる。

[0015] このとき、ポンプ外部に設けられた加熱部15を電気ヒータ14により加熱し、加熱部15の熱をポンプ内部の熱の良導体17を経て放熱板20に伝え、同放熱板20を加熱し、ねじ溝ポンプ段9、回転体及びその周辺部への固化物の付着を防止する。放熱板20からの放熱温度は、アルミ合金材料からなる回転体等の強度に影響しない範囲で、ガスの昇華温度より高い温度となるように、加熱部15を加熱する電気ヒータ14が制御されている。

[0016] 一方、ロータ8で発生した熱は、動翼5-静翼4-スペーサ19-ケーシング1に伝わり、冷却通路22の冷却水で冷却され、回転体の温度上昇を許容温度以下に抑えている。図3は、塩化アルミ(AlCl₃)の昇華温度を知るグラフで、ガス圧力が高くなるにつれて昇華温度も高くなり、グラフ線から下が固体になる範囲を表している。

[0017] 上記のターボ分子ポンプでは、吸気口2からのガス圧力は、動翼・静翼及びねじ溝ポンプ段を経て次第に圧力が高くなり、排気口3から排気される。このガス圧力の変化に対応して、ガス圧力が高くなり昇華温

度も高くなる位置へ放熱板20を配置し、ガスの昇華温度より高くなるように放熱温度が設定されている。以上のとおり本発明では、放熱板20によってガス通路の温度を上昇させて、アルミ合金材料からなる回転体等の強度に影響しない温度範囲で、かつ、ガスの昇華温度より高くなったので、ガス通路への固化物の付着が防止される効果がある。

[0018]

10 [発明の効果] 以上要するに本発明は、ガスの吸気口と排気口を有するポンプのケーシング内に、軸方向に交互に配列された複数の動翼及び静翼と、同動翼及び静翼の排気側に連設されたねじ溝ポンプ段と、前記静翼の位置間隔を固定するスペーサとを有するターボ分子ポンプにおいて、前記ねじ溝ポンプ段のガス流路に放熱板を設け、同放熱板とポンプ外部に位置する加熱部とを熱の良導体で連結したものであるから放熱板はねじ溝ポンプ段のガス流路のガス温度を昇華温度以上に加熱して固化物の付着を防止しケーシング内部の洗浄等のメンテナンス作業を不要にでき、連続運転が可能となるので、ターボ分子ポンプの操業度を一段と高める効果を奏したものであり産業上極めて有益なものである。

[0019] さらに、前記放熱板を、ロータ温度を冷却するための伝熱経路となるスペーサと独立して設け、かつ、前記放熱板の外周側とスペーサとの空間に熱遮断板を入れているのでロータの全体温度を上昇させることなくガス通路のみを昇温することが可能となった。これにより回転体のクリープや強度低下することなくプロセスガスの固化付着を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明の実施例に係るターボ分子ポンプの縦断面図である。

【図2】従来のターボ分子ポンプの縦断面図である。

【図3】塩化アルミ(AlCl₃)の分圧と昇華温度の関係を示すグラフである。

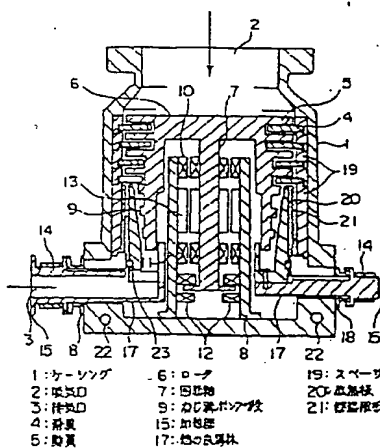
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 吸気口
- 3 排気口
- 4 静翼
- 5 動翼
- 6 ロータ
- 9 ねじ溝ポンプ段
- 15 加熱部
- 17 熱の良導体
- 19 スペーサ
- 20 放熱板
- 21 熱遮断板

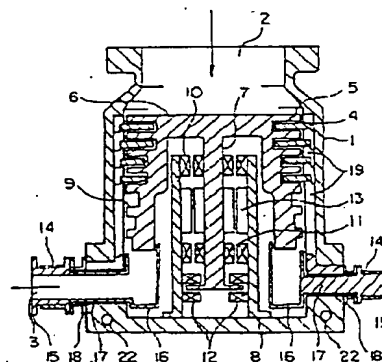
(4)

特開平9-72293

【図1】

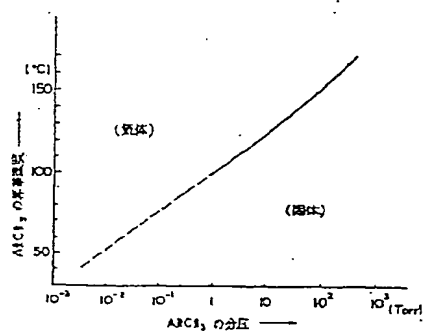


【図2】



【図3】

〔 AlCl_3 分圧と昇華温度の図示: 化学便覧より〕



特開平9-72293

【公報種別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】 第5部門第1区分
【発行日】 平成13年2月23日 (2001. 2. 23)

【公開番号】 特開平9-72293
【公開日】 平成9年3月18日 (1997. 3. 18)
【年通号数】 公開特許公報0-723
【出願番号】 特願平7 227940
【国際特許分類第7版】

FO-D 19/04

【F1】

FO-D 19/04 G

【手続補正書】

【提出日】 平成11年7月13日 (1999. 7. 13)

【手続補正1】

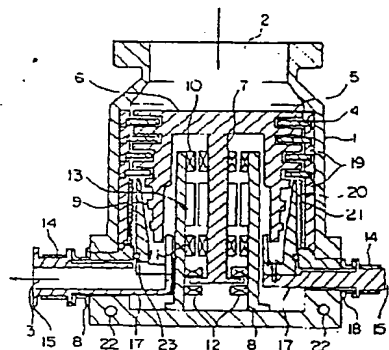
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図1

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図1】



- | | | |
|----------|-----------|----------|
| 1: ケーシング | 6: ロープ | 19: スベージ |
| 2: 吸気口 | 7: 吐出口 | 20: 吸気板 |
| 3: ばね | 9: ねじボルト | 21: 吐出板 |
| 4: 弁 | 15: 加熱部 | |
| 5: 弁 | 17: 熱の伝導体 | |

【手続補正2】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図2

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図2】

